

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 563 330

②1 N° d'enregistrement national :

84 13146

⑤1 Int Cl⁴ : F 28 C 1/16.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23 août 1984.

③0 Priorité : US, 23 avril 1984, n° 602.897.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOP « Brevets » n° 43 du 25 octobre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : CERAMIC COOLING TO-
WER COMPANY. — US.

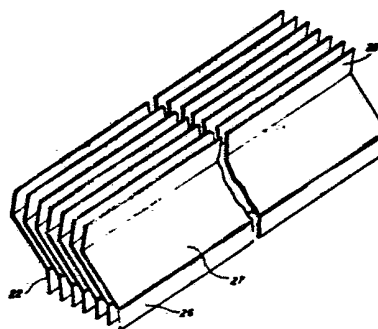
⑦2 Inventeur(s) : Paul Albert Frohwerk.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

⑤4 Éliminateur à déviation pour tour de refroidissement de liquide par de l'air, destiné notamment aux installations de
production d'électricité.

⑤7 Un éliminateur à déviation 20 pour une tour de refroidis-
sement comprend un certain nombre d'ailettes 22 parallèles
espacées. Chaque ailette 22 a une partie inférieure 26 s'éten-
dant sensiblement verticalement une partie d'impact 27 inter-
médiaire inclinée, et une partie supérieure 28 s'étendant sensi-
blement verticalement. Dans une forme de réalisation spéci-
fique, la partie inférieure 26 de chaque ailette 22 s'étend
verticalement, la partie intermédiaire 27 forme un angle de
135° avec la partie inférieure 26, la partie supérieure 28 forme
un angle de 127,5° avec la partie intermédiaire 27, et les
parties inférieures 26 d'ailettes 22 voisines sont espacées
d'environ 2,54 cm à environ 3,81 cm.



FR 2 563 330 - A1

La présente invention se rapporte à des éliminateurs à déviation pour des tours de refroidissement de liquides.

Des exemples de tour de refroidissement sont décrits dans les brevets US N° 4 422 983 et 4 382 046. Les tours de refroidissement sont utilisées pour refroidir un liquide par contact avec de l'air. Le liquide est autorisé à s'écouler à travers une section de transfert de chaleur et de masse vers le bas dans la tour, et un écoulement à contre-courant d'air est aspiré, par des moyens variés, à travers le liquide tombant. Une application commune des tours de refroidissement de liquide est le refroidissement d'eau (dissipation de chaleur perdue) utilisé dans les installations de production et de traitement électriques et dans les systèmes d'air conditionné notamment industriels.

L'eau est séparée en gouttelettes dans la section de transfert de chaleur et de masse, et un peu d'eau se retrouve entraînée dans l'air. En conséquence, les tours de refroidissement comprennent communément un éliminateur à déviation au travers duquel l'air passe, avant qu'il ne quitte la tour, afin d'en retirer les gouttelettes.

La plupart des éliminateurs à déviation pour les tours de refroidissement sont des séparateurs à impact par inertie. De tels éliminateurs à déviation produisent des obstructions à l'écoulement de l'air, et l'eau, qui est portée par l'air, est portée par son inertie en contact avec les obstructions.

Deux considérations opposées doivent être gardées à l'esprit lorsqu'on conçoit un éliminateur à déviation : la quantité d'eau perdue ou déviée, et la résistance à l'air. Augmenter l'obstruction à l'écoulement de l'air de manière à augmenter la séparation d'eau augmente aussi la résistance à l'air de l'éliminateur à déviation. L'efficacité d'une tour de refroidissement est fonction de la résistance à l'air ou chute de pression de la tour. Bien que l'écoulement d'air dans une tour à haute résistance

à l'air puisse être augmenté en utilisant un ventilateur de puissance supérieure, ceci entraînerait un coût d'équipement et d'énergie plus important. D'autre part, si la résistance à l'air de l'éliminateur à déviation est
5 réduite, la perte en eau sera généralement augmentée.

De nombreux types d'éliminateurs à déviation de la technique antérieure ont été utilisés dans les tours de refroidissement. De tels éliminateurs à déviation ont communément une configuration en zig-zag ou en plan aérodynamique dans laquelle l'air est forcé de suivre un chemin
10 en zig-zag ou incurvé. Dans les éliminateurs à déviation de la technique antérieure, la première partie du passage d'air est sensiblement inclinée par rapport à la verticale ou fournit une certaine résistance à l'écoulement vers le haut de l'air. On croit que cette résistance dirige une partie de l'air vers l'extérieur du passage d'air et augmente la résistance à l'air de l'éliminateur. De plus, on croit aussi que, dans quelques-unes des réalisations connues, l'écoulement aérodynamique de l'air forme,
15 sous haute vitesse d'air, des remous à proximité d'obstructions dans l'éliminateur, qui interfèrent avec l'impact par inertie de l'eau sur l'obstruction.

L'invention propose un éliminateur à déviation qui améliore l'efficacité de la déviation et abaisse la résistance à l'air. L'éliminateur à déviation selon l'invention
25 comporte un certain nombre d'ailettes parallèles espacées, et est caractérisé en ce que chaque ailette a une partie inférieure verticale, une partie intermédiaire ou d'impact qui s'étend en faisant un angle d'environ 45° par rapport à la verticale, et une partie supérieure s'étendant sensiblement verticalement. Les parties inférieures verticales des ailettes conduisent l'air s'écoulant vers le haut jusqu'aux zones d'impact, et les zones d'impact inclinées constituent une aire d'impact substantielle pour l'eau. La
30 partie supérieure constitue une autre aire d'impact et re-
35

dirige l'air de telle sorte qu'il s'écoule sensiblement verticalement lorsqu'il quitte l'éliminateur.

Une forme de réalisation non limitative de l'invention sera décrite ci-après en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la Fig. 1 est une vue en perspective, avec arrachements, d'une tour de refroidissement équipée d'un éliminateur à déviation selon l'invention ;

- la Fig. 2 est une vue en perspective avec arrachements d'une partie de l'éliminateur à déviation ;

- la Fig. 3 est une vue en élévation de côté d'une partie de l'éliminateur à déviation ;

- la Fig. 4 est une vue en élévation de côté agrandie d'une des ailettes de l'éliminateur à déviation ; et

- la Fig. 5 est une vue en perspective partielle d'un des supports d'ailettes de l'éliminateur à déviation.

La figure 1 illustre une tour de refroidissement du type décrit dans le brevet US N° 4 422 983. La tour de refroidissement comprend un bassin 11, une paroi latérale rectangulaire 12, et un sommet 13. Une section de transfert de chaleur et de masse 14 est supportée au dessus du bassin, et un ensemble de distribution d'eau 15 est supporté au dessus de la section de transfert de chaleur et de masse. L'ensemble de distribution d'eau comporte un tuyau de distribution 16 et un certain nombre de tuyaux latéraux 17 s'étendant depuis les côtés opposés du tuyau de distribution. Les tuyaux latéraux sont équipés d'orifices de pulvérisation, ou orifices servant à distribuer l'eau sur la section de transfert de chaleur et de masse.

Ainsi qu'elle est décrite dans les brevets US N° 4 422 983 et 4 382 046, la forme de réalisation préférée de la section de transfert de chaleur et de masse comprend des couches de tuiles d'argile extrudées. Lorsque l'eau s'écoule vers le bas à travers les tuiles, l'air est aspiré vers le haut à travers les tuiles par un ventilateur 19

qui est monté dans une ouverture de ventilateur dans le toit.

Un ensemble éliminateur à déviation 20 est supporté entre l'ensemble de distribution d'eau et le ventilateur afin d'enlever les gouttelettes d'eau et de vapeur de l'air, avant que ce dernier ne quitte la tour de refroidissement. Dans la forme de réalisation illustrée, l'éliminateur à déviation est supporté sur le sommet des tuyaux latéraux 17, mais un support séparé peut être utilisé si on le désire. La partie de l'éliminateur à déviation située dans la partie de droite inférieure de la figure 1 a été ôtée pour montrer les tuyaux de distribution d'eau et la section de transfert de chaleur et de masse.

L'éliminateur à déviation 20 comporte un certain nombre d'ailettes ou pales 22 (figure 2) qui sont maintenues dans une relation fixe par des rails de retenue 23 (figures 1 et 3) s'étendant transversalement par rapport aux ailettes. En se référant à la figure 5, chaque rail de retenue 23 est muni de fentes 24 qui ont la même forme générale que les ailettes, et les ailettes sont insérées dans les fentes des rails. Les rails de retenue peuvent être espacés d'environ deux pieds (0,61 m).

Chacune des ailettes comprend une partie inférieure 26 s'étendant verticalement, une partie d'impact 27 inclinée et une partie supérieure 28. Dans la forme de réalisation préférée, la partie d'impact 27 s'étend en faisant un angle de 45° par rapport à la verticale, et la partie supérieure 28 s'étend en faisant un angle de $7,5^\circ$ par rapport à la verticale. L'angle A (figures 3 et 4) compris entre la partie inférieure 26 et la partie d'impact 27 est par conséquent de 135° , et l'angle B compris entre la partie d'impact et la partie supérieure 28 est de $127,5^\circ$. L'angle C entre la partie supérieure et la verticale est de $7,5^\circ$.

L'espace entre des ailettes adjacentes et les di-

5 mensions des ailettes sont telles que l'éliminateur à dé-
viation fournit une efficacité de déviation élevée et une
résistance à l'air relativement basse. Dans la forme de
réalisation préférée, l'espace D (figure 3) entre les par-
ties inférieures verticales d'ailettes adjacentes est d'en-
viron 1 à 1,5 pouces (2,54 à 3,81 cm). La hauteur E (figu-
re 4) de chaque partie inférieure est de 1/2 pouce (1,27 cm),
la composante horizontale de la longueur de la partie d'im-
10 pact est de trois pouces (7,62 cm), et la hauteur G de
la partie supérieure est de 1 à 2 pouces (2,54 à 5,08 cm).
La longueur de la partie d'impact est $F/\cos(A-90^\circ)$ ou 4,24
pouces (10,8 cm). L'épaisseur maximale T de chaque ailette
ne devrait pas être supérieure à 0,05 pouce (0,13 cm). Le
matériau préféré pour les ailettes est le chlorure de poly-
15 vinyle.

Les rails de retenue 23 maintiennent les ailettes
dans des positions fixes de telle sorte que les parties
respectives 26-28 des ailettes sont parallèles. Lorsque
l'air est aspiré vers le haut par le ventilateur et appro-
20 che de l'éliminateur à déviation, l'air s'écoule dans les
canaux verticaux constitués par les parties inférieures
parallèles 26 sans aucune turbulence significative. L'air
est alors dirigé par les canaux verticaux vers les parties
d'impact 27. La composante horizontale F de chaque partie
25 d'impact s'étend sensiblement au-delà de la largeur du ca-
nal vertical et constitue une zone d'impact substantielle
pour l'eau qui est entraînée par l'air.

En même temps que l'air s'écoule vers le haut entre
des parties d'impact adjacentes, les parties supérieures
30 en angle 28 constituent des zones d'impact supplémentaires.
Les parties supérieures servent aussi à re-diriger l'air
de telle sorte qu'il s'écoule sensiblement verticalement
et dans la direction du ventilateur lorsqu'il quitte l'é-
liminateur à déviation. Bien que, dans la forme de réali-
35 sation préférée, les parties supérieures fassent légèrement

un angle au delà de la verticale, c'est-à-dire d'environ 7-7,5°, les parties supérieures pourraient aussi s'étendre verticalement sans diminution significative de l'efficacité de déviation.

- 5 L'espace de 1 à 1,5 pouce (2,54 à 3,81 cm) entre la partie inférieure des ailettes optimise le dispositif du point de vue économique, en ce qui concerne l'efficacité de déviation, et de résistance à l'air. Si l'espace est augmenté à plus de deux pouces (5,08 cm), la déviation devient inacceptable mais la résistance à l'air
- 10 reste à peu près la même que pour l'espace de 1 pouce (2,54 cm). Si l'espace est diminué à moins d'un pouce (2,54 cm), la résistance à l'air devient trop élevée pour être acceptable.

R E V E N D I C A T I O N S

1 - Eliminateur à déviation (20) pour une tour de refroidissement (10) comprenant un certain nombre d'ailettes (22) parallèles espacées, caractérisé en ce que
5 chaque ailette (22) a une partie inférieure (26) sensiblement verticale et une partie inclinée (27) s'étendant angulairement par rapport à la partie inférieure (26).

2 - Eliminateur à déviation (20) suivant la revendication 1, caractérisé en ce que chaque ailette (22) com-
10 porte une partie supérieure (28) s'étendant angulairement par rapport à la partie inclinée (27), l'angle entre la partie supérieure (28) et la partie inclinée (27) étant moindre que l'angle entre la partie inférieure (26) et la partie inclinée (27).

3 - Eliminateur à déviation (20) suivant la revendication 1, caractérisé en ce que chaque ailette (22) com-
15 porte une partie supérieure (28) s'étendant sensiblement verticalement vers le haut depuis la partie inclinée (27).

4 - Eliminateur à déviation (20) suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la partie inclinée (27)
20 de chaque ailette (22) s'étend en faisant un angle d'environ 135° par rapport à la partie inférieure (26).

5 - Eliminateur à déviation (20) suivant la revendication 4, caractérisé en ce que chaque ailette (22) com-
25 porte une partie supérieure (28) s'étendant avec un angle d'environ $127,5^\circ$ par rapport à la partie inclinée (27).

6 - Eliminateur à déviation (20), suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les parties infé-
rieures (26) d'ailettes (22) adjacentes sont espacées
30 d'environ 1 à 1-1,5 pouce (2,54 à 3,81 cm).

7 - Eliminateur à déviation (20) suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la partie inférieure
(26) de chaque ailette (22) a une hauteur d'environ 1,5 pouce (3,81 cm).

8 - Eliminateur à déviation (20) suivant la revendication 7, caractérisé en ce que la partie inclinée (26) de chaque ailette (22) fait un angle d'environ 135° par rapport à la partie inférieure (26).

5 9 - Eliminateur à déviation (20) suivant la revendication 8, caractérisé en ce que la longueur de la partie inclinée (27) de chaque ailette (22) est d'environ 4,2 pouces (10,7 cm).

10 10 - Eliminateur à déviation (20), suivant la revendication 9, caractérisé en ce que chaque ailette (22) comporte une partie supérieure (28) s'étendant angulairement par rapport à la partie inclinée (27), l'angle entre la partie supérieure (28) et la partie inclinée (27) étant
15 moindre que l'angle entre la partie inférieure (26) et la partie inclinée (27).

11 - Eliminateur à déviation (20), suivant la revendication 10, caractérisé en ce que la partie supérieure (28) de chaque ailette (22) a une longueur d'environ deux pouces (5,08 cm).

20 12 - Eliminateur à déviation (20) suivant la revendication 11, caractérisé en ce que la partie inclinée (26) de chaque ailette (22) fait un angle d'environ 135° par rapport à la partie inférieure (26) et la partie supérieure (28) de chaque ailette (22) fait un angle d'environ $127,5^{\circ}$ par rapport à la partie inclinée (27).
25

13 - Eliminateur à déviation (20) suivant la revendication 10, caractérisé en ce que les parties inférieures (26) d'ailettes (22) adjacentes sont espacées d'environ 1 à 1,5 pouce (2,54 à 3,81 cm).

2563330

